

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G03B 27/42 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480009674.2

[43] 公开日 2006 年 5 月 10 日

[11] 公开号 CN 1771463A

[22] 申请日 2004.4.1

[21] 申请号 200480009674.2

[30] 优先权

[32] 2003.4.10 [33] US [31] 60/462,114

[86] 国际申请 PCT/US2004/009993 2004.4.1

[87] 国际公布 WO2004/093160 英 2004.10.28

[85] 进入国家阶段日期 2005.10.10

[71] 申请人 株式会社尼康

地址 日本东京

[72] 发明人 托马斯·W·诺万克

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所
代理人 秦 晨

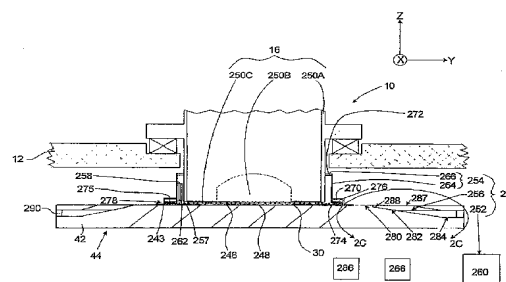
权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图 8 页

[54] 发明名称

用于沉浸光刻装置收集液体的溢出通道

[57] 摘要

一种用于将图像传送到器件(30)的曝光装置(10)包括光学组件(16), 浸液系统(252), 以及器件载物台装配(20)。光学组件(16)位于器件(30)上间隙(246)。浸液系统(252)用浸液(248)充满间隙(246)。器件载物台装配(20)包括便于离开间隙(246)的浸液(248)远离器件(30)移动的倾斜区(282)。器件载物台装配(20)可以包括收集区(284)以及从收集区(284)中回收浸液(248)的回收系统(286)。



1. 一种装置，包括：
支架，配置以支撑器件；
5 光学组件，配置以将图像投影到器件上；
间隙，提供在器件与光学组件之间；
浸液系统，其将浸液提供到间隙中；以及
器件载物台装配，配置以保持支架，器件载物台装配包括提供在
支架附近并且配置以便于离开间隙的浸液远离间隙而流动的倾斜区。
- 10 2. 根据权利要求 1 的装置，其中倾斜区包括便于浸液沿着倾斜
区移动的涂层。
3. 根据权利要求 2 的装置，其中涂层是憎水型涂层。
- 15 4. 根据权利要求 2 的装置，其中涂层是亲水型涂层。
5. 根据权利要求 1 的装置，其中器件载物台装配包括接收来自
倾斜区的浸液的收集区以及从收集区中移除浸液的回收设备。
- 20 6. 根据权利要求 1 的装置，其中倾斜区包括具有第一特性的第
一子区域以及具有不同于第一特性的第二特性的第二子区域。
7. 根据权利要求 6 的装置，其中第一特性包括第一涂层，而第
25 二特性包括不同于第一涂层的第二涂层。
8. 根据权利要求 7 的装置，其中涂层中一个是憎水型涂层，而
另一个是亲水型涂层。

9. 根据权利要求 1 的装置, 其中倾斜区包括便于浸液在沿着倾斜区移动期间形成珠状的点。

10. 根据权利要求 1 的装置, 其中倾斜区相对于器件成至少 3 度的角度。

11. 根据权利要求 1 的装置, 其中倾斜区包括第一子区域和第二子区域, 并且其中第一子区域相对于器件顶部成第一角度, 而第二子区域相对于器件顶部成第二角度, 并且其中第一角度不同于第二角度。

10

12. 根据权利要求 11 的装置, 其中器件载物台装配包括与第一子区域流体联通的第一收集区, 与第二子区域流体联通的第二收集区, 以及从收集区中移除浸液的回收设备。

13. 根据权利要求 1 的装置, 其中器件载物台装配包括器件载物台, 并且器件载物台包括倾斜区。

14. 一种装置, 包括:
支架, 配置以保持器件;
光学组件, 配置以将图像投影到器件上;
间隙, 提供在器件与光学组件之间;
浸液系统, 其将浸液提供到间隙中; 以及

器件载物台装配, 包括保持支架的器件载物台和移动器件载物台的载物台移动器装配, 器件载物台包括提供在支架附近并且配置以便于离开间隙的浸液远离间隙流动的倾斜区, 倾斜区相对于器件成至少大约三度的角度。

25

15. 根据权利要求 14 的装置, 其中倾斜区包括便于浸液沿着倾斜区移动的涂层。

16. 根据权利要求 14 的装置, 其中器件载物台装配包括接收来自倾斜区的浸液的收集区以及从收集区中移除浸液的回收设备。

5 17. 根据权利要求 14 的装置, 其中倾斜区包括具有第一特性的第一子区域以及具有不同于第一特性的第二特性的第二子区域。

18. 根据权利要求 17 的装置, 其中第一特性包括第一涂层, 而第二特性包括不同于第一涂层的第二涂层。

10

19. 根据权利要求 18 的装置, 其中涂层中一个是憎水型涂层, 而另一个是亲水型涂层。

20. 根据权利要求 14 的装置, 其中倾斜区包括便于浸液在沿着
15 倾斜区移动期间形成珠状的点。

21. 根据权利要求 14 的装置, 其中倾斜区包括第一子区域和第二子区域, 并且其中第一子区域相对于器件顶部成第一角度, 而第二子区域相对于器件顶部成第二角度, 并且其中第一角度不同于第二角
20 度。

22. 根据权利要求 21 的装置, 其中器件载物台装配包括与第一子区域流体联通的第一收集区, 与第二子区域流体联通的第二收集区, 以及从收集区中移除浸液的回收设备。

25

23. 一种将图像传送到器件的方法, 该方法包括步骤:
使用支架支撑器件;
提供配置以将图像投影到器件上的光学组件;
在光学组件与器件之间提供间隙;

使用浸液系统将浸液输送到间隙；以及

使用器件载物台装配移动支架，器件载物台装配包括位于器件附近的倾斜区，倾斜区便于离开间隙的浸液远离器件流动。

5 24. 根据权利要求 23 的方法，还包括涂敷倾斜区以便于浸液沿着倾斜区移动的步骤。

25. 根据权利要求 23 的方法，其中倾斜区包括具有第一特性的第一子区域和具有不同于第一特性的第二特性的第二子区域。

10

26. 根据权利要求 25 的方法，其中第一特性包括第一涂层，而第二特性包括不同于第一涂层的第二涂层。

15 27. 根据权利要求 23 的方法，其中倾斜区包括便于浸液在沿着倾斜区移动期间形成珠状的点。

28. 根据权利要求 23 的方法，其中倾斜区包括第一子区域和第二子区域，并且其中第一子区域相对于器件顶部成第一角度，而第二子区域相对于器件顶部成第二角度，并且其中第一角度不同于第二角度。

20

用于沉浸光刻装置收集液体的溢出通道

5 相关申请

本申请要求 2003 年 4 月 10 日提交、名称为“**RUN-OFF PATH AT THE EDGE OF WAFER TO COLLECT LIQUID FOR IMMERSION LITHOGRAPHY** (位于晶片边缘、用于沉浸光刻技术收集液体的溢出通道)”的未决临时申请序列号 60/462,114 的优先权益。只要允许，临时申请序列号 60/462,114 的内容在此引用作为参考。

15 背景技术

在半导体处理过程中，曝光装置通常用于将图像从标线片传送到半导体晶片上。典型的曝光装置包括照明源，定位标线片的标线片载物台装配，光学组件，定位半导体晶片的晶片载物台装配，以及精确监控标线片和晶片位置的测量系统。

沉浸光刻系统利用充满光学组件与晶片之间间隙的一层浸液。晶片在典型的光刻系统中快速移动并且它将期望将浸液从间隙中带走。从间隙中漏出的该浸液可能干扰光刻系统其他组件的操作。例如，浸液可能干扰监控晶片位置的测量系统。

25 发明内容

本发明涉及一种将图像传送到器件的曝光装置。在一种实施方案中，曝光装置包括支架，光学组件，浸液源和器件载物台装配。间隙将光学组件与器件分隔。浸液源将浸液输送到间隙。支架支撑器件。在一种实施方案中，器件载物台装配包括位于器件附近的倾斜区。倾斜区便于离开间隙的浸液远离器件而流动。

在一种实施方案中，倾斜区包括便于浸液沿着倾斜区向下移动的一个或多个涂层和/或一个或多个特征。例如，憎水型涂层和/或亲水

型涂层可以利用。

在一种实施方案中，器件载物台装配包括接收来自倾斜区的浸液的收集区，以及将浸液从收集区移除的回收设备。

5 在一种实施方案中，倾斜区包括具有第一特性的第一子区域和具有不同于第一特性的第二特性的第二子区域。作为实例，第一特性可以包括第一涂层而第二特性可以包括不同于第一涂层的第二涂层。

在另一种实施方案中，第一子区域相对于器件顶部成第一角度而第二子区域相对于器件顶部成第二角度，并且第一角度不同于第二角度。在该实施方案中，器件载物台装配可以包括与第一子区域流体联
10 通的第一收集区，与第二子区域流体联通的第二收集区，以及将浸液从收集区移除的回收设备。

本发明也涉及一种曝光装置，一种晶片，一种器件，一种控制间隙内环境的方法，一种制造曝光装置的方法，一种制造器件的方法，以及一种制造晶片的方法。

15

附图说明

图 1 是具有本发明特征的曝光装置的侧面说明；

图 2A 是在图 1 的线 2A-2A 上获得的剖视图；

图 2B 是在图 2A 的线 2B-2B 上获得的剖视图；

20 图 2C 是来自图 2A 的器件载物台和器件的俯视图；

图 3A 是具有本发明特征的器件以及器件载物台另一种实施方案的俯视图；

图 3B 是在图 3A 的线 3B-3B 上获得的剖视图；

25 图 4 是具有本发明特征的器件以及器件载物台的再一种实施方案的俯视图；

图 5A 是器件以及器件载物台又一种实施方案的一部分的放大侧面剖视图；

图 5B 是图 5A 的器件载物台的一部分的俯视图；

图 6A 是概述制造根据本发明的器件的过程的流程图；以及

图 6B 是更详细地概述器件处理的流程图。

具体实施方式

图 1 是具有本发明特征的精密装配，也就是曝光装置 10 的示意图。曝光装置 10 包括装置框架 12，照明系统 14（照射装置），光学组件 16，标线片载物台装配 18，器件载物台装配 20，测量系统 22，控制系统 24，和液体环境系统 26。曝光装置 10 的组件的设计可以改变以适合曝光装置 10 的设计需求。

许多图包括说明 X 轴、与 X 轴正交的 Y 轴，以及与 X 和 Y 轴正交的 Z 轴的坐标系。应当注意，这些轴也可以称为第一、第二和第三轴。

曝光装置 10 作为将集成电路的图案（没有显示）从标线片 28 传送到半导体晶片 30（剖视图中说明）上的光刻设备特别有用。晶片 30 通常也称作器件，或工件。曝光装置 10 安装到安装基座 32 例如地面、基座、或地板或者一些其他支撑结构。

存在许多不同类型的光刻设备。例如，曝光装置 10 可以用作随着标线片 28 和晶片 30 同步移动而将图案从标线片 28 曝光到晶片 30 上的扫描型光刻系统。在扫描型光刻装置中，标线片 28 由标线片载物台装配 18 垂直于光学组件 16 的光轴而移动，并且晶片 30 由晶片载物台装配 20 垂直于光学组件 16 的光轴而移动。当标线片 28 和晶片 30 同步地移动时，标线片 28 和晶片 30 的扫描发生。

作为选择，曝光装置 10 可以是当标线片 28 和晶片 30 静止不动时曝光标线片 28 的分步重复型光刻系统。在分步重复工序中，晶片 30 在各个区域的曝光期间处于相对于标线片 28 和光学组件 16 的恒定位置中。随后，在连续的曝光步骤之间，晶片 30 随着器件载物台装配 20 垂直于光学组件 16 的光轴连续移动，使得晶片 30 的下一个区域被带入相对于光学组件 16 和标线片 28 的适当位置中以便曝光。在该过程之后，标线片 28 上的图像顺序地曝光到晶片 30 的区域上，然后晶片 30 的下一个区域进入相对于光学组件 16 和标线片 28 的适当位置

中。

但是，这里提供的曝光装置 10 的使用并不局限于半导体制造的光刻系统。例如，曝光装置 10 可以用作将液晶显示设备图案曝光到矩形玻璃板上的 LCD 光刻系统，或者用于制造薄膜磁头的光刻系统。

5 装置框架 12 支撑曝光装置 10 的组件。图 1 中说明的装置框架 12 将标线片载物台装配 18，晶片载物台装配 20，光学组件 16 和照明系统 14 支撑在安装基座 32 上。

10 照明系统 14 包括照明源 34 和照明光学组件 36。照明源 34 发射一束（照射）光能。照明光学组件 36 将该束光能从照明源 34 导向光学组件 16。光束选择性地照射标线片 28 的不同部分并且曝光晶片 30。在图 1 中，照明源 34 说明为支撑在标线片载物台装配 18 上面。但是，典型地，照明源 34 固定到装置框架 12 的侧面之一，并且来自照明源 34 的能量束用照明光学组件 36 引导到标线片载物台装配 18 上。

15 光学组件 16 将通过标线片 28 的光投影和/或聚焦到晶片 30。依赖于曝光装置 10 的设计，光学组件 16 可以放大或缩小照射在标线片 28 上的图像。光学组件 16 不需要局限于缩小系统。它也可以是 1x 或放大系统。

20 在一种实施方案中，光学组件 16 用一个或多个光学安装隔离器 37 固定到装置框架 12。光学安装隔离器 37 抑制装置框架 12 的振动引起光学组件 16 的振动。每个光学安装隔离器 37 可以包括隔离振动的气压缸（没有显示）以及隔离振动并且以至少两个自由度控制位置的传动装置（没有显示）。适当的光学安装隔离器 37 由位于 MA, Woburn 的 Integrated Dynamics Engineering（集成动力学工程技术）出售。为了容易说明，两个分隔的光学安装隔离器 37 显示用来将光学组件 25 16 固定到装置框架 12。但是，例如，三个分隔的光学安装隔离器 37 可以用来将光学组件 16 运动地固定到装置框架 12。

标线片载物台装配 18 相对于光学组件 16 和晶片 30 固定和定位标线片 28。在一种实施方案中，标线片载物台装配 18 包括保持标线片 28 的标线片载物台 38 以及移动和定位标线片载物台 38 和标线片

28 的标线片载物台移动器装配 40。

有点类似地，器件载物台装配 20 相对于标线片 28 的照射部分的投影图像固定和定位晶片 30。在一种实施方案中，器件载物台装配 20 包括保持晶片 30 的器件载物台 42，支撑并引导器件载物台 42 的器件
5 载物台基座 43，以及相对于光学组件 16 和器件载物台基座 43 移动和定位器件载物台 42 和晶片 308 的器件载物台移动器装配 44。器件载物台 42 在下面更详细描述。

每个载物台移动器装配 40，44 可以三个自由度，少于三个自由度，或多于三个自由度移动各自的载物台 38，42。例如，在备选实施方案中，每个载物台移动器装配 40，44 可以一个、两个、三个、四个、
10 五个或六个自由度移动各自的载物台 38，42。标线片载物台移动器装配 40 和器件载物台移动器装配 44 每个可以包括一个或多个移动器，例如回转马达，音圈马达，利用洛伦兹力产生驱动力的线性马达，电磁移动器，平面马达，或一些其他力移动器。

在光刻系统中，当线性马达（参看美国专利号 5,623,853 或 5,528,118）在器件载物台装配或标线片载物台装配中使用，线性马
15 达可以是使用空气轴承的空气悬浮型或者使用洛伦兹力或电抗力的磁悬浮型。另外，载物台可以沿着导轨移动，或者它可以是不使用导轨的无导向型载物台。只要允许，美国专利号 5,623,853 和 5,528,118 中的
20 的公开内容在此引用作为参考。

作为选择，载物台中一个可以由平面马达驱动，其用由具有二维排列磁体的磁体单元以及具有位于面向位置中的二维排列线圈的电枢
线圈单元产生的电磁力驱动载物台。使用该类型驱动系统，磁体单元或电枢线圈单元连接到载物台基座而另一单元安装在载物台的移动平
25 面侧上。

如上所述载物台的移动产生可以影响光刻系统性能的反作用力。由晶片（衬底）载物台移动而产生的反作用力可以由框架元件的使用机械地传送到地板（地面），如在美国专利 5,528,100 号和发表的日本专利申请公开 8-136475 号中描述的。另外，由标线片（掩模）载物台

移动而产生的反作用力可以由框架元件的使用机械地传送到地板（地面），如在美国专利 5,874,820 号和发表的日本专利申请公开 8-330224 号中描述的。只要允许，美国专利 5,528,100 和 5,874,820 号以及日本专利申请公开 8-330224 号中的公开内容在此引用作为参考。

5 测量系统 22 监控标线片 28 和晶片 30 相对于光学组件 16 或一些其他参考的移动。使用该信息，控制系统 24 可以控制标线片载物台装配 18 以精确地定位标线片 28 并且控制器件载物台装配 20 以精确地定位晶片 30。测量系统 22 的设计可以改变。例如，测量系统 22 可以利用多个激光干涉仪，编码器，反射镜，和/或其他测量设备。

10 控制系统 24 电连接到测量系统 22 和载物台移动器装配 18，20，从测量系统 22 接收信息，并且控制载物台移动器装配 18，20 以精确地定位标线片 28 和晶片 30。另外，控制系统 24 可以控制环境系统 26 的组件的操作。控制系统 24 可以包括一个或多个处理器和电路。

15 环境系统 26 控制光学组件 16 与晶片 30 之间的间隙 246（图 2A 中说明）中的环境。间隙 246 包括成像区。成像区包括与晶片 30 正在曝光的区域相邻的区域以及光学组件 16 与晶片 30 之间该束光能在其中行进的区域。使用该设计，环境系统 26 可以控制成像区中的环境。

20 由环境系统 26 在间隙 246 中创造和/或控制的期望环境可以根据晶片 30 以及曝光装置 10 的组件剩余部分的设计而改变，包括照明系统 14。例如，期望的可控环境可以是液体例如水。作为选择，期望的可控环境可以是另一种类型的液体。

25 图 2A 是图 1 的曝光转置 10 的部分的剖视图，包括光学组件 16，器件载物台 42，以及环境系统 26。图 2A 说明光学组件 16 包括光学外壳 250A，最后光学元件 250B，以及将最后光学元件 250B 固定到光学外壳 250A 的元件保持器 250C。另外，图 2A 说明最后光学元件 250B 与晶片 30 之间的间隙 246。在一种实施方案中，间隙 246 大约为 1mm。

在图 2A 中，器件载物台 42 保持支架 243（说明为盒子），其保持并支撑器件 30。例如，支架 243 可以是真空型夹盘或者保持器件的另一种类型的夹子。

在一种实施方案中，环境系统 26 用浸液 248 填充成像区和间隙 246 的剩余部分（说明为圆圈）。环境系统 26 以及环境系统 26 的组件的设计可以改变。在图 2A 中说明的实施方案中，环境系统 26 包括浸液系统 252，第一回收系统 254，和第二回收系统 256。在该实施方案中，（i）浸液系统 252 将浸液 248 输送和/或注入到间隙 246 中，（ii）第一回收系统 254 回收离开间隙 246 的浸液 248 的一部分，以及（iii）第二回收系统 256 回收离开间隙 246、没有由第一回收系统 254 捕获的浸液 248。每个系统 252，254 和 256 的设计可以改变。

在一种实施方案中，第一回收系统 254 比第二回收系统 256 回收更多的从间隙 246 中离开的浸液 248。例如，在备选实施方案中，第一回收系统 254 可以比第二回收系统 256 多回收大约百分之 10，20，30，40，50，60，70，80，90，95 或 99。在一种实施方案中，第一回收系统 254 捕获大多数浸液 248 并且抑制浸液 248 溢出或滴落到围绕晶片 30 的曝光装置 10 的各个部分上，并且第一回收系统 254 限定围绕间隙 246 的室 257。

在另一种实施方案中，第二回收系统 256 比第一回收系统 254 回收更多的从间隙 246 中离开的浸液 248。例如，在备选实施方案中，第二回收系统 256 可以比第一回收系统 254 多回收大约百分之 10，20，30，40，50，60，70，80，90，95 或 99。作为选择，例如，环境系统 26 可以设计不具有第一回收系统 254。在该实施方案中，第二回收系统 256 将回收从间隙 246 中离开的全部浸液 248。

浸液系统 252 的设计可以改变。例如，浸液系统 252 可以在间隙 246 和室 257 处或附近的一个或多个位置，光学组件 16 的边缘、和/或直接在光学组件 16 与晶片 30 之间注入浸液 248。此外，浸液系统 252 可以在器件 30、间隙 246 和/或光学组件 16 的边缘处或附近的一个或多个位置帮助移除和/或清除浸液 248。

在图 2A 中说明的实施方案中，浸液系统 252 包括位于光学组件 16 和浸液源 260 周围的一个或多个喷射嘴 258（仅一个被说明）。在该实施方案中，喷射嘴 258 的每个包括与浸液源 260 流体联通的喷嘴

出口 262。在适当的时间，浸液源 260 提供浸液 248 到一个或多个喷嘴出口 262，其被释放到室 257 中。

浸液源 260 可以包括 (i) 保持浸液 248 的储液器 (没有显示)，
(ii) 与储液器流体联通、过滤浸液 248 的过滤器 (没有显示)，(iii)
5 与过滤器流体联通、从浸液 248 中去除任何空气、污染物、或气体的
通风装置 (没有显示)，(iv) 与通风装置流体联通、控制浸液 248
温度的温度控制器 (没有显示)，例如热交换器或冷却器，(v) 与温
度控制器流体联通的压力源 (没有显示)，例如泵，以及 (vi) 具有
与压力源流体联通的入口和与喷嘴出口 262 (图 2C 中说明) 流体联通
10 的出口的流量控制器 (没有显示)，流量控制器控制到喷嘴出口 262
的压力和流量。另外，浸液源 260 可以包括 (i) 测量输送到喷嘴出口
262 的浸液 248 的压力的压力传感器 (没有显示)，(ii) 测量到喷嘴
出口 262 的浸液 248 的流速的流量传感器 (没有显示)，以及 (iii)
测量到喷嘴出口 262 的浸液 248 的温度的温度传感器 (没有显示)。
15 这些组件的操作可以由控制系统 24 (图 1 中说明) 来控制以控制到喷
嘴出口 262 的浸液 248 的流速、温度和/或压力。来自这些传感器的信
息可以传送到控制系统 24，使得控制系统 24 可以适当地调节浸液源
260 的其他组件以获得浸液 248 的期望温度、流量和/或压力。

应当注意，浸液源 260 的组件的方向可以改变。此外，一个或多
20 个组件可能不是必需的和/或一些组件可以加倍。例如，浸液源 260 可
以包括多个泵、多个储液器、温度控制器或其他组件。而且，环境系
统 26 可以包括多个浸液源 260。

浸液 248 泵入间隙 246 (图 2B 中说明) 中的速率可以改变。例
如，浸液 248 可以经由喷嘴出口 262 以大约 0.5 升/分钟~1.5 升/分钟的
25 速率提供到间隙 246。

浸液 248 的类型可以改变以适合装置 10 的设计需求。在一种实
施方案中，浸液 248 是液体例如脱气、去离子水。作为选择，例如，
浸液 248 可以是另一种类型的液体。

图 2A 也说明室 257 中的浸液 248 位于晶片 30 之上。因为晶片

30 在光学组件 16 下面移动，它将与晶片 30 一起将晶片 30 顶面附近的浸液 248 拖入间隙 246 中。

第一回收系统 254 包括 (i) 围绕间隙 246 并且在间隙 246 附近形成室 257 的容器框架 264，(ii) 支撑容器框架 264 的框架支架 266，以及 (iii) 第一回收设备 268。在一种实施方案中，容器框架 264 限制浸液 248 流出间隙 246，帮助维持间隙 246 充满浸液 248，以及便于从间隙 246 中漏出的浸液 248 的回收。在一种实施方案中，容器框架 264 环绕并且完全包围间隙 246 和光学组件 16 的底部。此外，在一种实施方案中，容器框架 264 限制浸液 248 到光学组件 16 下面的晶片 30 和器件载物台 42 上的区域。作为选择，例如，容器框架 264 可以仅包围间隙 246 的一部分或者容器框架 264 可以偏离光学组件 16 的中心。

在一种实施方案中，容器框架 264 通常是环形并且环绕间隙 246。另外，在该实施方案中，容器框架 264 限定具有面向晶片 30 和间隙 246 的敞开底部的通道 270。同样应当注意，容器框架 264 可以具有另一种形状。例如，容器框架 264 可以是矩形框架形状，八边形框架形状，椭圆框架形状，或者另一种适当的形状。

框架支架 266 将容器框架 264 连接到装置框架 12，另一种结构，和/或光学组件 16 并将其支撑在晶片 30 和器件载物台 42 上面。在一种实施方案中，框架支架 266 支撑容器框架 264 的全部重量。作为选择，例如，框架支架 268 可以支撑容器框架 264 的仅一部分重量。在该实施方案中，液体轴承（没有显示）或另一种设备可以用来相对于晶片 30 支撑容器框架。

在一种实施方案中，框架支架 268 可以包括一个或多个支撑装配 272。例如，框架支架 268 可以包括三个彼此分隔的支撑装配 272（仅两个在图 2B 中说明）。在该实施方案中，每个支撑装配 272 在光学组件 16 与容器框架 264 的内侧之间延伸。

在一种实施方案中，每个支撑装配 272 是将容器框架 264 刚性地固定到光学组件 16 的安装。作为选择，例如，每个支撑装配可以是以

韧性方式支撑容器框架 264 的挠曲。如这里使用的，术语“挠曲”意思是在一些方向上具有相对高的刚度而在其他方向上具有相对低的刚度的部件。在一种实施方案中，挠曲合作 (i) 沿着 X 轴和沿着 Y 轴相对刚性，而 (ii) 沿着 Z 轴相对韧性。在该实施方案中，挠曲可以允许容器框架 264 沿着 Z 轴移动而禁止容器框架 264 沿着 X 轴和 Y 轴移动。

作为选择，例如，每个支撑装配 272 可以是用来相对于晶片 30 和器件载物台 42 调节容器框架 264 位置的传动装置。在该实施方案中，框架支架 268 也可以包括监控容器框架 264 位置的框架测量系统（没有显示）。例如，框架测量系统可以监控容器框架 264 沿着 Z 轴、关于 X 轴，和/或关于 Y 轴的位置。使用该信息，支撑装配 274 可以用来调节容器框架 264 的位置。在该实施方案中，支撑装配 274 可以积极地调节容器框架 264 的位置。

图 2A 也说明第一回收系统 254 可以包括输送区 274。在一种实施方案中，输送区 274 是基本上环形盘形状、环绕间隙 246，并且基本上与光学组件 16 同心的衬底 275。作为选择，例如，输送区 274 可以是另一种形状，包括椭圆框架形状、矩形框架形状或八边形框架形状。仍然作为选择，例如，输送区 274 可以包括合作以环绕间隙 246 一部分的多个衬底段，和/或多个基本上同心衬底。

在该实施方案中，输送区 274 在底部或其附近固定到容器框架 264，并且与容器框架 264 合作以形成紧靠输送区 274 并在其上面的清除室 276。在该实施方案中，输送区 274 捕获、保持、和/或吸收在容器框架 264 与晶片 30 和/或器件载物台 42 之间流动的浸液 248 的至少一部分。在输送区 256 中使用的材料类型可以改变。作为实例，输送区 274 可以是具有由毛细作用输送浸液 248 的多个毛孔的材料。适当材料的实例包括由金属、玻璃，或陶瓷制成的纱芯型结构。

第一回收设备 268 与输送区 274 和清除室 276 流体联通。使用该设计，浸液 248 可以用输送区 274 捕获并且由第一回收设备 268 移除。在一种实施方案中，第一回收设备 268 从输送区 274 的顶部移除浸液

248, 允许另外的浸液 248 流入输送区 274 的底部。

在一种实施方案中, 第一回收设备 268 包括在清除室 276 中产生低压的低压源。在该实施方案中, 低压源可以包括泵或真空源, 以及精确控制清除室 276 中压力的室压调节器。应当注意, 液体回收设备 5 268 的组件的方向可以改变。此外, 一个或多个组件可能不是必需的和/或一些组件可以加倍。例如, 第一回收设备 268 可以包括多个泵、多个储液器、阀门、或其他组件。而且, 环境系统 26 可以包括多个第一回收设备 268。

在备选实施方案中, 控制系统 24 (图 1 中说明) 可以电连接到输送区 10 274 并且可以施加电压到输送区 274。使用该设计, 输送区 274 用作捕获正在离开间隙 246 的浸液 248 的电动海绵。在又一种实施方案中, 容器框架 264 的底部可以敞开。

图 2A 说明框架间隙 278 存在于 (i) 容器框架 264 和输送区 274 的底部, 与 (ii) 晶片 30 和/或器件载物台 42 之间, 以使得器件载物台 42 和晶片 30 相对于容器框架 264 的移动容易。框架间隙 278 的大小 15 可以改变。在一种实施方案中, 框架间隙 278 在大于 0.1~2mm 之间。在备选实施方案中, 框架间隙 278 可以小于 0.1mm 或大于 2mm。

使用该实施方案, 大部分浸液 248 限制在容器框架 264 内并且外围附近的大部分泄漏由输送区 274 在窄的框架间隙 278 中清除。在这种情况下, 当浸液 248 接触到输送区 274 时, 它被吸入输送区 274 中 20 并被吸收。这样, 输送区 274 防止任何浸液 248 流到容器框架 264 外部。

应当注意, 在每种实施方案中, 另外的输送区可以根据需要添加。

图 2A 也说明第二回收系统 256 可以包括边界区 280, 倾斜区 282, 25 收集区 284, 和第二回收设备 286。在一种实施方案中, 倾斜区 282 和收集区 284 被设计以利用器件载物台 42 的重复加速和减速以沿着倾斜区 282 朝向收集区 284 向下移动浸液 248。

在图 2A 中, 边界区 280, 倾斜区 282, 和收集区 284 位于器件载物台移动器装配 44 的器件载物台 42 中。换句话说, 器件载物台 42

中的通道 287 限定倾斜区 282, 和收集区 284。作为选择, 例如, 区域 280, 282, 284 中一个或多个可以并入固定到器件载物台 42 的另外组件中。

5 图 2B 说明图 2A 的器件 30 和器件载物台 42 的一部分。图 2C 说明器件载物台 42 和器件 30 的俯视图。图 2B 和 2C 也说明边界区 280, 倾斜区 282 和收集区 284。

参考图 2A-2C, 边界区 280 提供晶片 30 和倾斜区 282 之间的过渡区。在一种实施方案中, 边界区 280 是与晶片 30 的底部处于同一平面上的环形区域。换句话说, 边界区 280 具有与晶片 30 的底部处于沿着 Z 轴的近似相同高度的顶面。使用该设计, 顶面可以与容器框架 264 合作以包含光学组件 16 下面的浸液 248, 当晶片 30 的边缘在光学组件 16 下面移动时。作为选择, 例如, 顶面可以与晶片 30 的顶部处于沿着 Z 轴的近似相同高度或者顶面可以在晶片 30 下面。在图 2A-2C 中说明的实施方案中, 边界区 280 沿着 Z 轴位于倾斜区 282 和收集区 15 284 上面。

倾斜区 282 在边界区 280 和收集区 284 之间延伸并且便于从间隙 246 中溢出的浸液 248 远离晶片 30 的移动。在一种实施方案中, 倾斜区 282 通常是环形并且相对于边界区 280 以及 X 和 Y 轴成锐角。换句话说, 倾斜区 282 可以从边界区 280 向下逐渐变细。例如, 倾斜区 282 20 可以相对于边界区 280 成至少大约 2 度或更多的角度 291A。在备选、非排他实施方案中, 倾斜区 282 可以相对于边界区 280 或者晶片 30 的底部或顶部成至少大约 1, 2, 3, 5, 10 或 20 度的角度 291A。

在一种实施方案中, 倾斜区 282 位于晶片 30 附近。在备选、非排他实施方案中, 倾斜区 282 在晶片 30 的大约 5, 10, 20, 30, 40 25 或 50mm 内。作为选择, 倾斜区 282 可以距离晶片 30 近于 5mm 或大于 50mm。

此外, 在一种实施方案中, 下降区 288 位于边界区 280 和倾斜区 282 之间。下降区 288 抑制倾斜区 282 顶部附近的浸液 248 被推回到边界区 280 上, 当器件载物台 42 加速时。在图 2A 中, 下降区 288 相

对于 Z 轴（垂直于边界区 280 和晶片 30）成锐角。在备选、非排他实施方案中，下降区 288 可以相对于 Z 轴成至少大约 2，5，10 或 15 度的角度 291B。作为选择，例如，下降区 288 可以沿着基本上垂直于边界区 280 的 Z 轴延伸。

- 5 收集区 284 收集沿着倾斜区 282 向下流动的浸液 248。在一种实施方案中，收集区 284 位于倾斜区 282 下面。在一种实施方案中，收集区 284 包括与第二回收设备 286（图 2A 中说明）流体联通的一个或多个通道出口 290。

- 10 第二回收设备 286 从收集区 284 中移除浸液 248。在一种实施方案中，第二回收设备 286 包括在收集区 284 中产生低压的低压源。在该实施方案中，低压源可以包括泵或真空源，以及精确控制收集区 284 中压力的压力调节器。一个或多个组件可能不是必需的和/或一些组件可以加倍。例如，第二回收设备 286 可以包括多个泵、多个储液器、阀门或其他组件。

- 15 图 3A 说明器件 30 以及器件载物台 342 的另一种实施方案的俯视图。在该实施方案中，器件载物台 342 有点类似于上述相应组件。但是，在该实施方案中，倾斜区 382 稍微不同。更具体地说，在该实施方案中，倾斜区 382 包括具有第一特性 393（说明为阴影）的第一子区域 392 和具有不同于第一特性 393 的第二特性 395（说明为阴影）
20 的第二子区域 394。

- 第一和第二子区域 392，394 的设计可以改变以便于浸液 248（说明为滴）沿着倾斜区 382 向下朝向收集区 384（剖视图中说明）的单向移动。在图 3A 中说明的实施方案中，第一子区域 392 位于第二子区域 394 上面。此外，在该实施方案中，第一子区域 392 和第二子区域 394 之间的过渡 396 由限定多个彼此分隔的尖点 397 的多个互连弧形段来限定。换句话说，在过渡 396 处，第二子区域 394 包括多个互连、相邻、凹进区，而第一子区域 392 包括多个互连、相邻、凸出区。
25

 第一特性 393 和第二特性 395 的设计可以改变。在一种实施方案中，（i）第一特性 393 是覆盖第一子区域 392 并且改变浸液 248 跨越

第一子区域 392 的移动的第一表面张力修改涂层, 以及 (ii) 第二特性 395 是覆盖第二子区域 394 并且改变浸液 248 跨越第二子区域 394 的移动的第二表面张力修改涂层。

5 在一种实施方案中, (i) 第一特性 393 是撤销浸液 248, 并且使得浸液 248 在第一子区域 392 上形成小珠而不弄湿第一子区域 392 的憎水型涂层, 以及 (ii) 第二特性 395 是可以使得浸液 248 弄湿第二子区域 394 但不在第二子区域 394 上变成小珠的亲水型涂层。使用该设计, 在某些实施方案中, 浸液 248 实际上可以用作第二子区域 394 上可控地朝向收集区 284 移动的片。

10 作为选择, 例如, 第一和第二子区域 392, 394 上的涂层可以交换, 相同的涂层可以应用于第一和第二子区域 392, 394, 或者第一和第二子区域 392, 394 可以不覆盖。仍然作为选择, 第一和第二子区域 392, 394 可以处于不同的斜率或水平面。

15 图 3B 说明来自图 3A 的器件载物台 342 的一部分。更具体地说, 图 3B 说明当器件载物台 342 加速到该特定点 397 时, 尖点 397 (仅一个显示) 与第一特性 395 一起将用来朝向第二子区域 394 和收集区 284 注入浸液 248。这是因为当浸液 248 稠度足够时, 点 397 集中浸液 248 的压力并且浸液 248 将脱离第一子区域 392。

20 返回参考图 3A, 因为在第一子区域 392 与器件 30 之间不存在尖点, 浸液 248 从第一子区域 392 移动回到器件 30 的趋势较小。净效应是浸液 248 从第一子区域 392 的内径到第一子区域 392 的外径的恒定移动, 以及当浸液 248 在点 397 处脱离时, 浸液 248 从第一子区域 392 到第二子区域 394 的移动。

25 图 4 说明器件 30 以及具有本发明特征的器件载物台 442 的另一种实施方案的俯视图。在该实施方案中, 器件载物台 442 有点类似于图 3A 和 3B 说明以及如上所述的器件载物台 342。但是, 在该实施方案中, 倾斜区 482 包括在关键位置放置的一个或多个收集孔 498 以增强浸液 248 的收集。收集孔 498 可以与第二回收设备 486 流体联通, 其在收集孔 498 中产生低压以吸入收集孔 498 处的浸液 248。

在一种实施方案中，一个收集孔 498 位于每个点 497 附近。作为选择，例如，收集孔 498 可以位于倾斜区 482 的其他位置。

在该实施方案中，收集孔 498 可以被设计以收集倾斜区 482 中的全部浸液 248。使用该设计，最小量的浸液 248 在收集区 484 中收集。
5 作为选择，例如，收集孔 498 可以被设计以收集倾斜区 482 中浸液 248 的一部分。使用该设计，收集区 484 收集没有被收集孔 498 收集的任何浸液 248。

图 5A 是器件 30 以及器件载物台 542 的又一种实施方案的一部分的放大侧面剖视图，并且图 5B 是图 5A 的器件 30 和器件载物台 542
10 的俯视图。

在该实施方案中，倾斜区 582 包括第一子区域 592 和第二子区域 594。此外，在该实施方案中，第一子区域 592 相对于 X 和 Y 轴以及器件 30 的顶部或底部成第一角度 598A，并且第二子区域 594 相对于 X 和 Y 轴以及器件 30 的顶部或底部成第二角度 598B，并且第一角度
15 598A 可以与第二角度 598B 相同或不同。在备选、非排他实例中，第一角度 598A 可以是大约 10，20，30，40 或 45 度，且第二角度 598B 可以是大约 10，20，30，40 或 45 度。在该实施方案中，倾斜区 582 的机械几何形状收集和控制浸液的流动。

在一种实施方案中，器件载物台装配 520 也包括与第一子区域
20 592 流体联通的第一收集区 584A，与第二子区域 594 流体联通的第二收集区 584B，以及从收集区 584A，584B 中移除浸液的第二回收设备 586。在一种实施方案中，第二回收设备 586 包括在收集区 584A，584B 中形成低压的低压源。

在该实施方案中，系统可以被设计使得第一收集区 584A 收集全
25 部浸液 248。使用该设计，没有浸液 248 在第二收集区 584B 中收集。换句话说，第二收集区 584B 可以是可选的，因为它可能不需要，取决于待收集的浸液 248 的量，以及器件载物台 542 加速和减速。作为选择，例如，第一收集区 584A 可以仅收集倾斜区 582 中浸液 248 的一部分。使用该设计，第二收集区 584B 收集没有被第一收集区 584A

收集的任何浸液 248。

同样，在该实施方案中，第一和第二子区域 592，594 的涂层的特性可能不重要。例如，第一和第二子区域 592，594 的一个或二者的涂层可以认为是可选的。

5 半导体器件可以使用上述系统、由图 6A 中通常显示的过程来制造。在步骤 601 中，器件的功能和性能特性被设计。接下来，在步骤 602 中，具有图案的掩模（标线片）根据先前的设计步骤来设计，并且在并行步骤 603 中，晶片由硅材料制成。步骤 602 中设计的掩模图案在步骤 604 中由根据本发明在上文描述的光刻系统曝光到来自步骤
10 603 的晶片上。在步骤 605 中，半导体器件被组装（包括切割过程、固结过程以及封装过程），最终，器件然后在步骤 606 中检查。

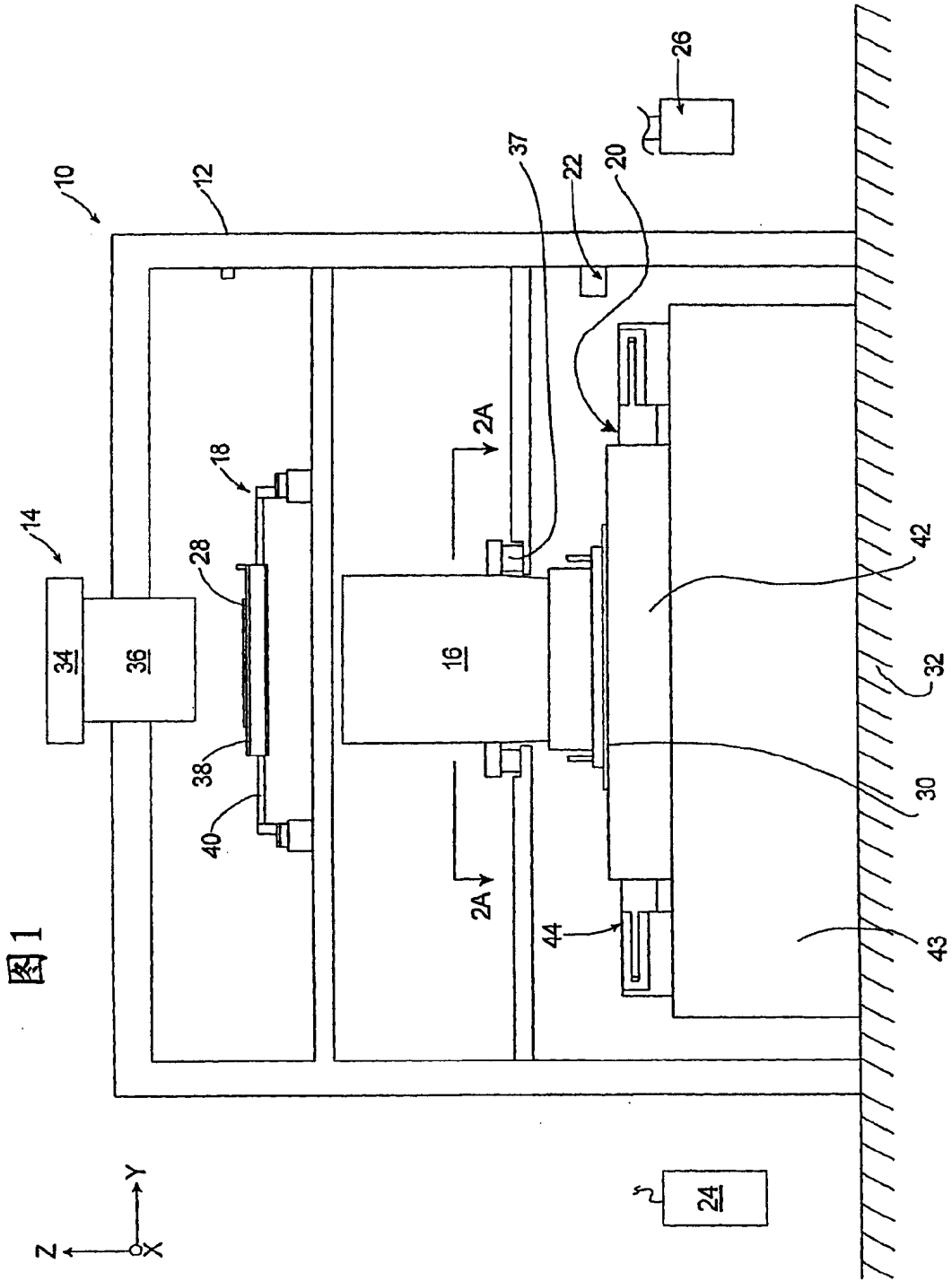
图 6B 说明在制造半导体器件的情况下，上述步骤 604 的详细流程图实例。在图 6B 中，在步骤 611（氧化步骤）中，晶片表面被氧化。在步骤 612（CVD 步骤）中，绝缘薄膜在晶片表面上形成。在步骤 613
15 （电极形成步骤）中，电极通过汽相沉积在晶片上形成。在步骤 614（离子注入步骤）中，离子注入晶片中。上述步骤 611-614 在晶片处理过程中形成晶片预处理步骤，并且在每个步骤根据处理需求做选择。

在晶片处理的每个阶段，当上述预处理步骤已经完成时，下面的后处理步骤被实现。在后处理期间，首先，在步骤 615（光刻胶形成
20 步骤）中，光刻胶涂敷到晶片。接下来，在步骤 616（曝光步骤）中，上述曝光设备用来将掩模（标线片）的电路图案传送到晶片。然后在步骤 617（显影步骤）中，曝光后的晶片被显影，并且在步骤 618（刻蚀步骤）中，除残留光刻胶之外的部分（曝光材料表面）通过刻蚀而去除。在步骤 619（光刻胶去除步骤）中，刻蚀之后剩余的多余光刻
25 胶被去除。

多个电路图案通过这些预处理和后处理步骤的重复来形成。

虽然这里显示和公开的特定曝光装置 10 完全能够获得目的并且提供之前在这里陈述的优点，应当理解，它仅是本发明当前优选实施方案的说明，并且不打算对于除附加权利要求中描述的之外、在这里

显示的结构或设计的细节做任何限制。



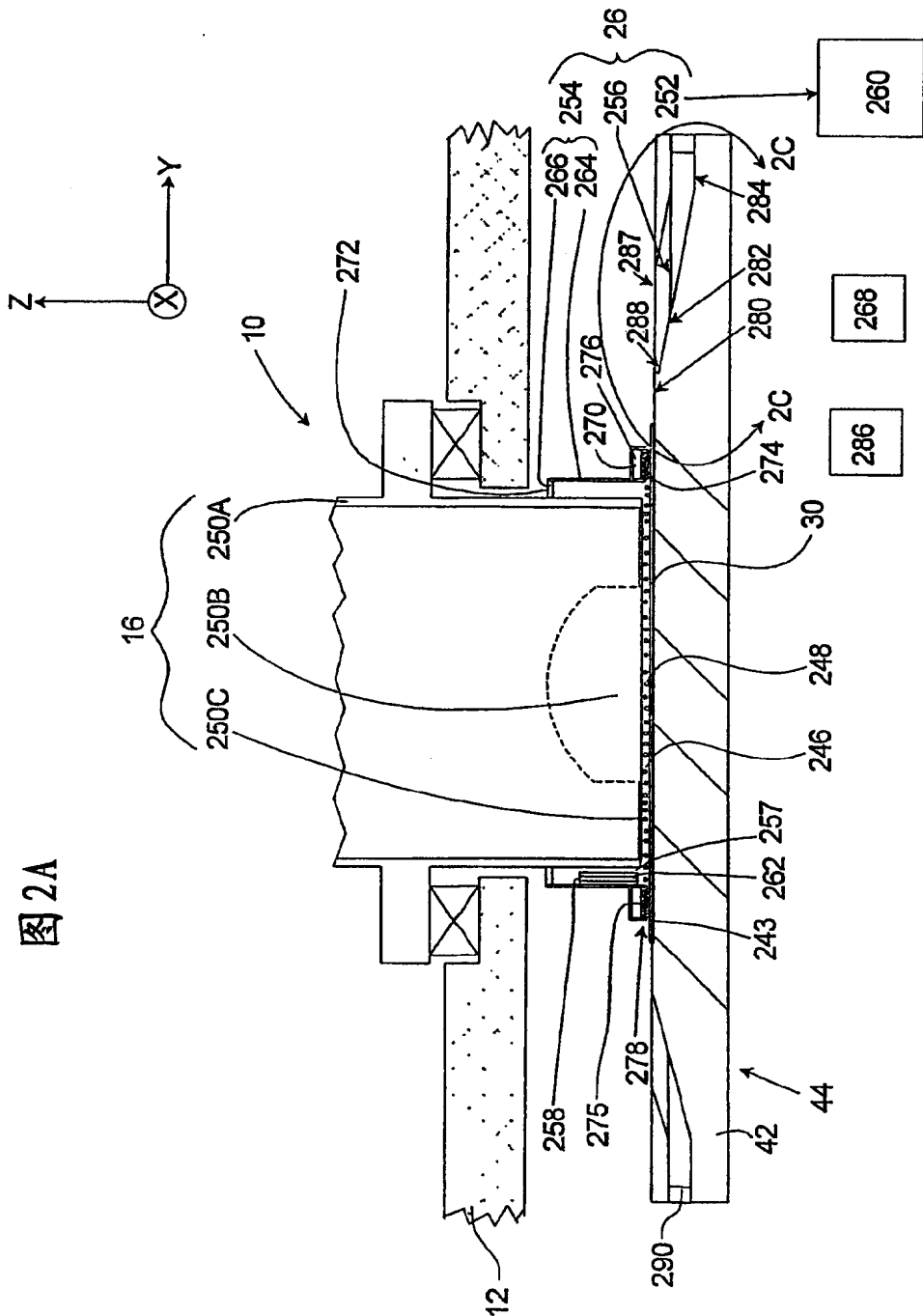


图 2A

图 2B

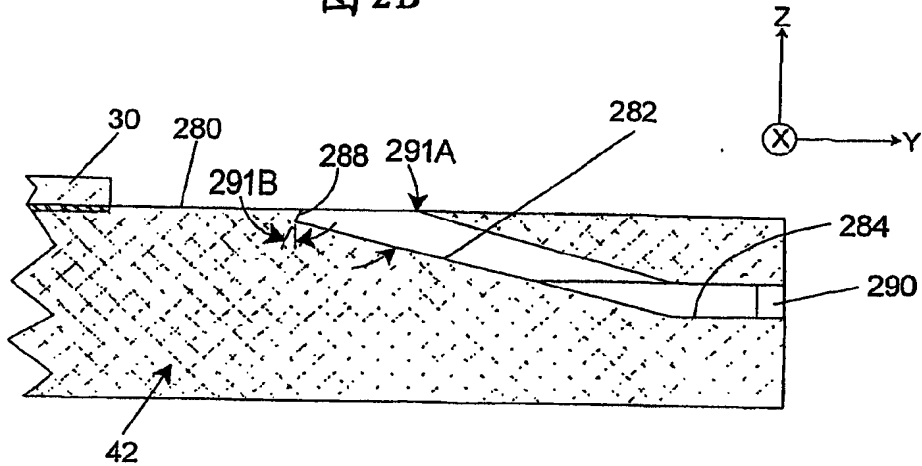


图 2C

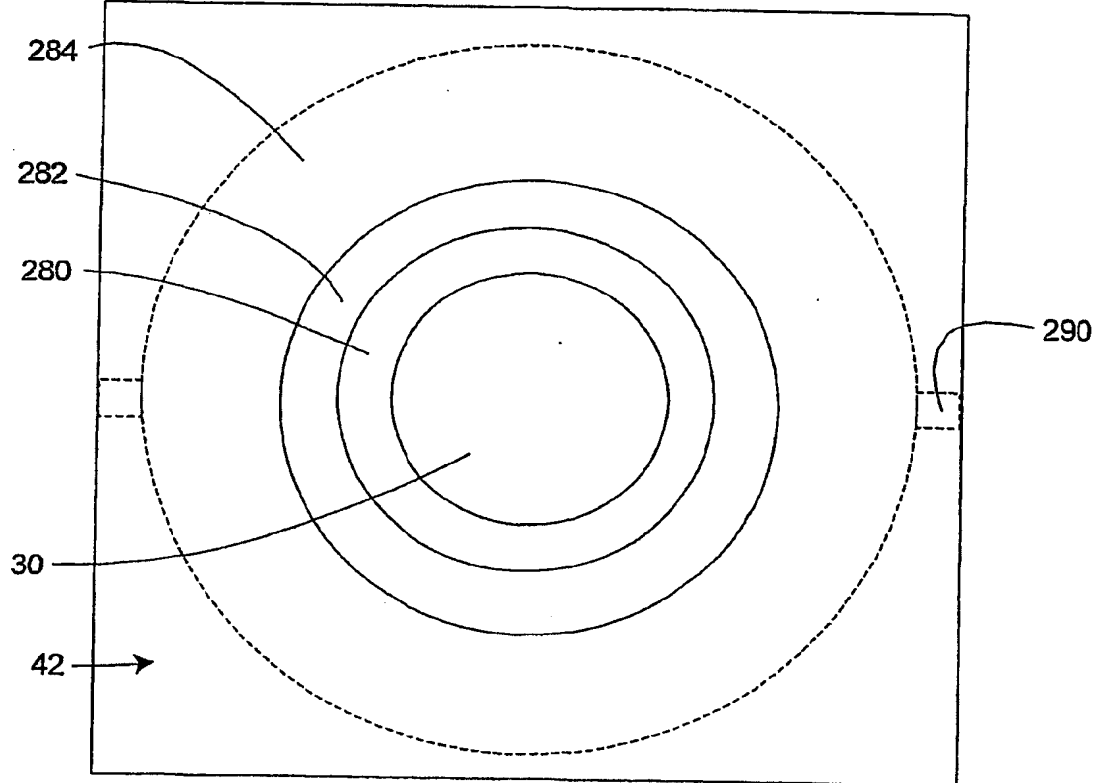


图 3A

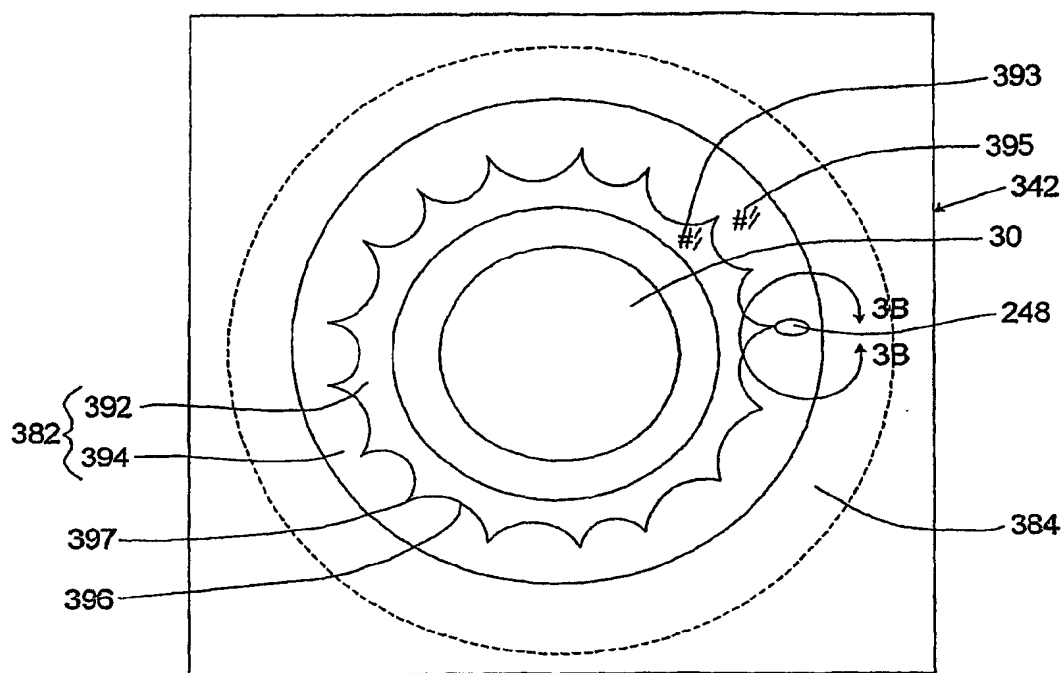


图 3B

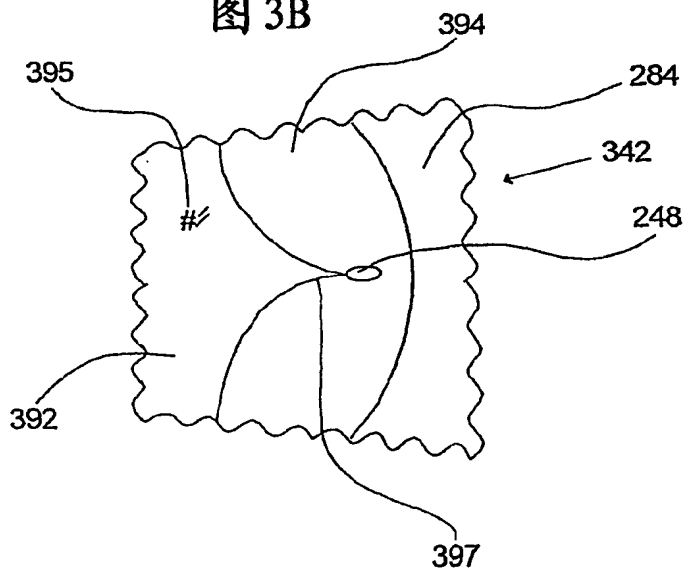


图 4

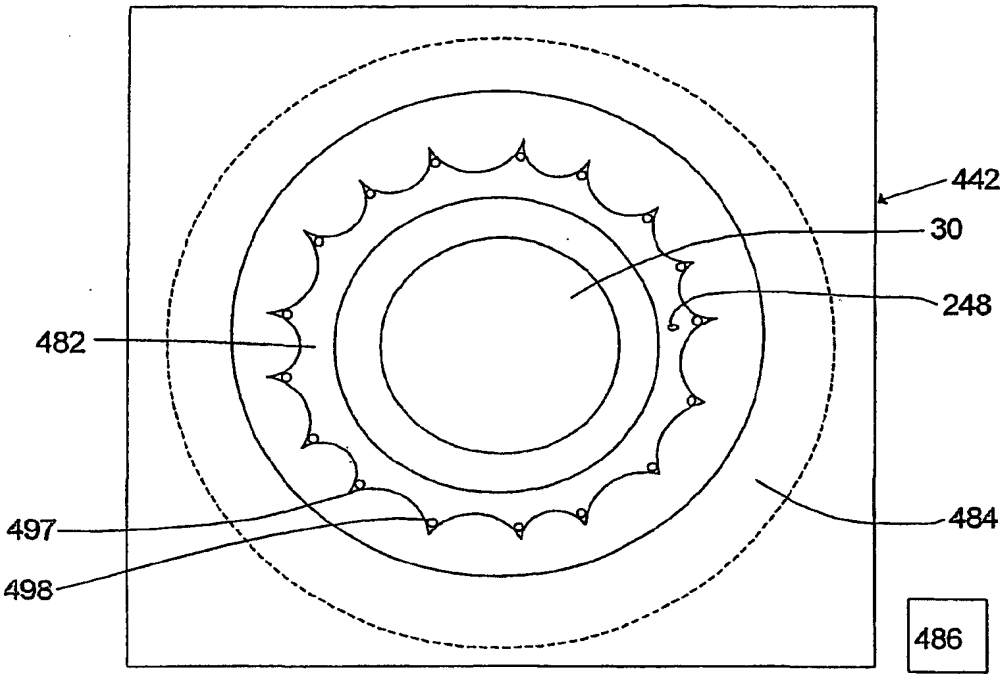


图 5A

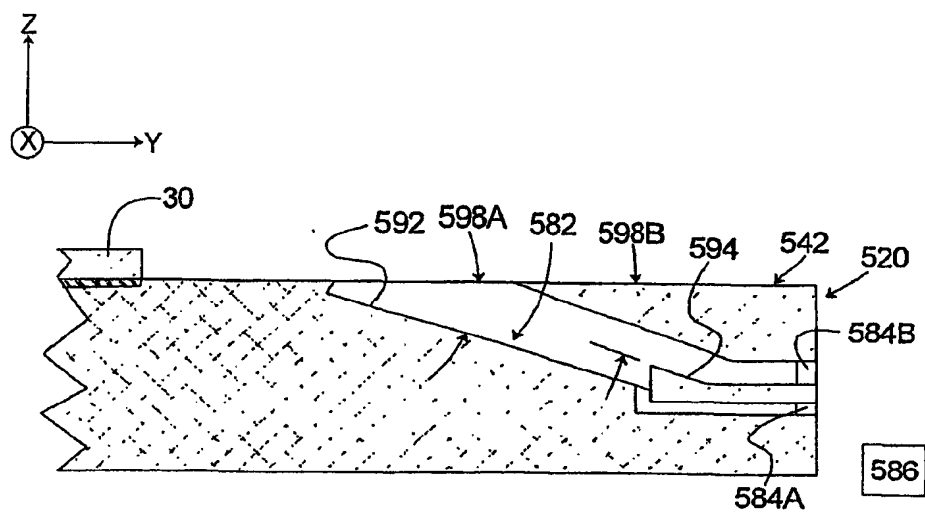


图 5B

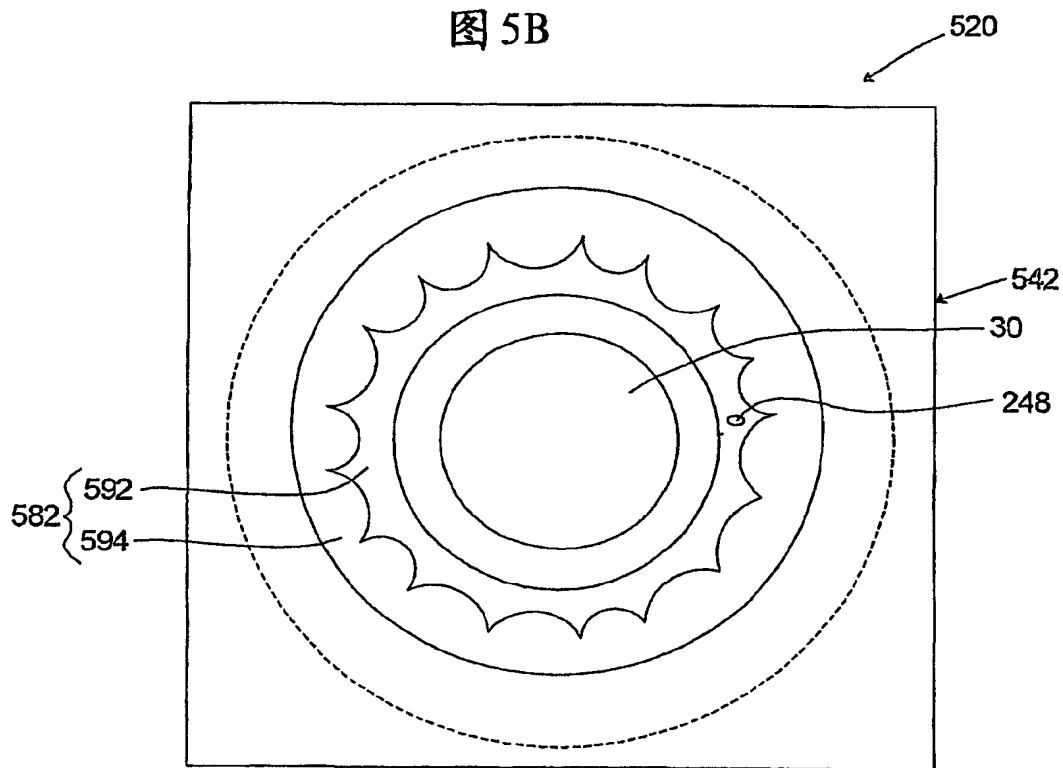


图 6A

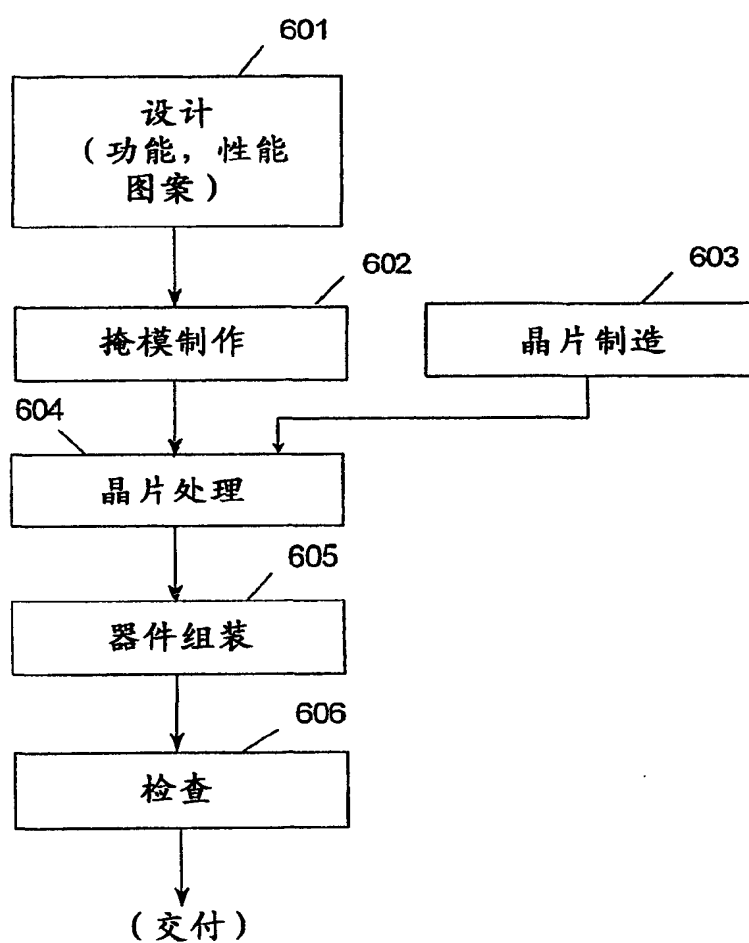
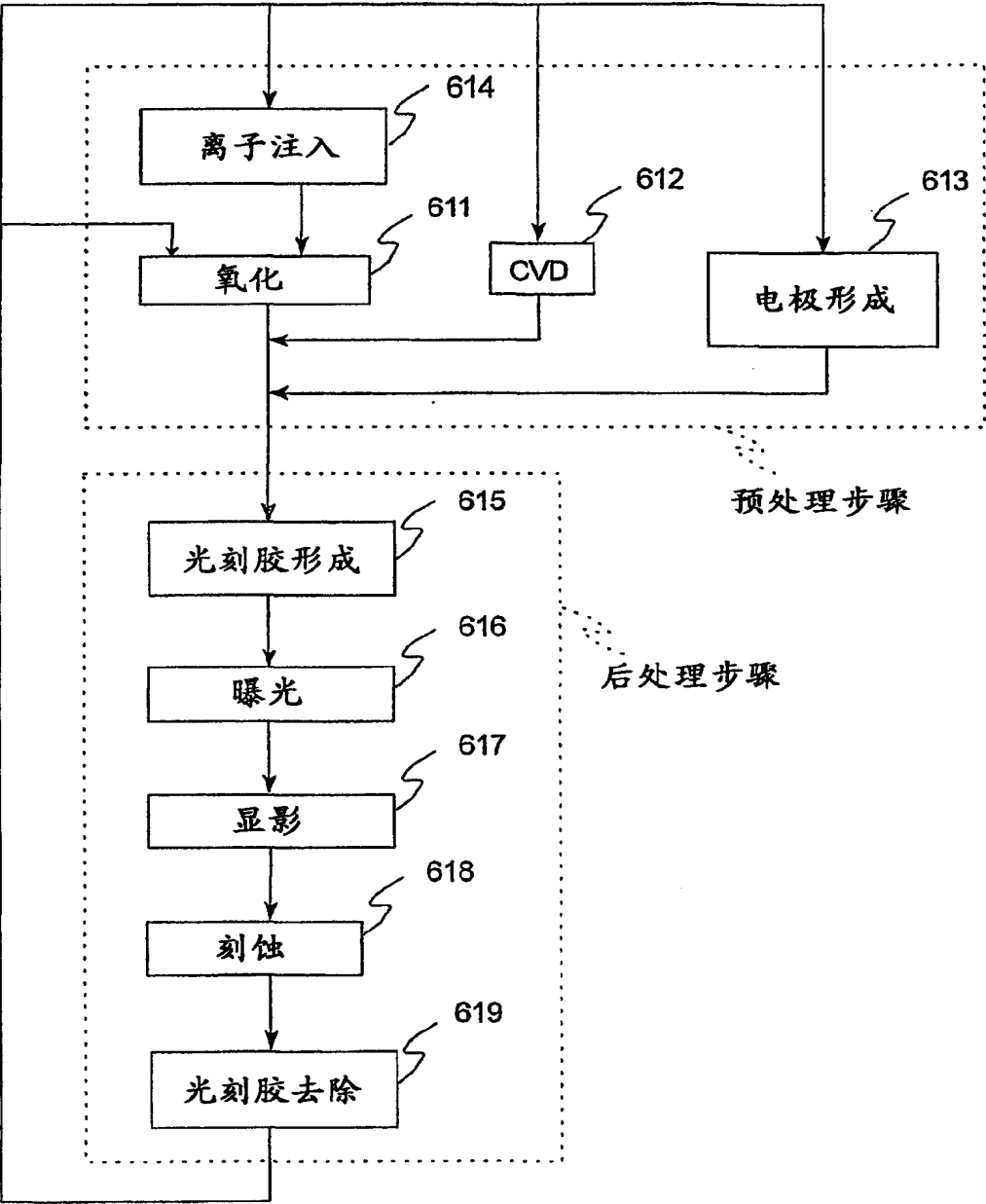


图 6B



Run-off path to collect liquid for an immersion lithography apparatus

Publication number: CN1771463

Publication date: 2006-05-10

Inventor: NOVAK THOMAS W (JP)

Applicant: NIPPON KOGAKU KK (JP)

Classification:

- **international:** G03B27/42; G03F7/20; G03B27/42; G03F7/20; H01L;

- **European:** G03F7/20T16; G03F7/20T24

Application number: CN20048009674 20040401

Priority number(s): US20030462114P 20030410

Also published as:

WO2004093160 (A3)
WO2004093160 (A2)
EP1611482 (A3)
EP1611482 (A2)
KR20050120796 (A)

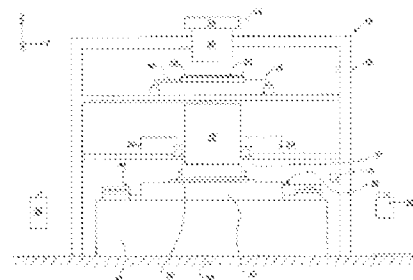
[more >>](#)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for CN1771463

Abstract of corresponding document: **WO2004093160**

An exposure apparatus (10) for transferring an image to a device (30) includes an optical assembly (16), an immersion fluid system (252), and a device stage assembly (20). The optical assembly (16) is positioned a gap (246) above the device (30). The immersion fluid system (252) fills the gap (246) with an immersion fluid (248). The device stage assembly (20) includes a sloped region (282) that facilitates movement of the immersion fluid (248) that exits the gap (246) away from the device (30). The device stage assembly (20) can include a collection region (284) and a recovery system (286) that recovers immersion fluid (248) from the collection region (284).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide